



2123

00862.022471.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
SUSUMU IGARASHI, ET AL.)
Application No.: 10/021,247)
Filed: December 19, 2001)
For: IMAGE PROCESSING METHOD,)
APPARATUS, AND)
STORAGE MEDIUM)

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: 2123

RECEIVED

APR 15 2002

Technology Center 2600

March 13, 2002

RECEIVED

MAR 22 2002

Technology Center 2100

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

2000-385940, filed December 19, 2000;

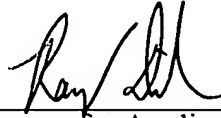
2001-380508, filed December 13, 2001; and

2001-380510, filed December 13, 2001.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 44,063

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2000年12月19日

出願番号
Application Number: 特願2000-385940

[ST.10/C]: [JP2000-385940]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

RECEIVED

APR 15 2002

Technology Center 2600

RECEIVED

MAR 22 2002

Technology Center 2100

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3117203

【書類名】 特許願

【整理番号】 4270071

【提出日】 平成12年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 7/40

【発明の名称】 画像処理装置、方法及び記憶媒体

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 五十嵐 進

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 大塚 克己

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 佐藤 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 立野 徹也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 千葉 幸郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、方法及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力原画像データから符号化パラメータと一連の直交変換係数シーケンスとを生成する画像データ変換部と、前記符号化パラメータを基に符号化データ列に含まれるヘッダ情報を構築するヘッダ情報構築部と、前記一連の直交変換係数シーケンスを順次符号化して符号化データ列に含まれる連続する複数の可変長符号からなる画像情報を生成する可変長符号符号化部を備える画像処理装置であって、

前記ヘッダ情報構築部から前記可変長符号符号化部に向けて連続する複数の可変長符号に対する符号化処理の動作開始指示を行なう指示手段と、

前記可変長符号符号化部から前記ヘッダ情報構築部に向けて一連の周波数変換係数シーケンスに対する符号化処理の動作終了を通知する通知手段と、

前記符号化処理の動作開始指示を行なった後前記ヘッダ情報構築部を任意のタイミングで動作停止状態に移行するように制御する第一の制御手段と、

動作停止状態にあるヘッダ情報構築部が前記符号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻るよう制御する第二の制御手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記第一の制御手段が、前記ヘッダ情報構築部が動作停止状態に移行する以前に、前記符号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることをさらに特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記ヘッダ情報構築部が動作停止状態にある場合は、前記ヘッダ情報構築部の内部のステートマシンが停止し、外部からのクロック供給が停止していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを得るヘッダ情報解析部と、入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスを得る可変長符号復号化部と、前記符号化パラメータと前記一連の周波数変

換係数シーケンスを基に画像データを再構成する画像データ再構成部を備える画像処理装置において、

前記ヘッダ情報解析部から前記可変長符号復号化部に向けて連続する複数の可変長符号に対する復号化処理の動作開始指示を行なう指示手段と、

前記可変長符号復号化部から前記ヘッダ情報解析部に向けて処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスに対する復号化処理の動作終了通知を行なう通知手段と、

前記復号化処理の動作開始指示を行なった後、前記ヘッダ情報解析部を任意のタイミングで動作停止状態に移行させる第一の制御手段と、

動作停止状態にあるヘッダ情報解析部を前記復号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻す第二の制御手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 前記第一の制御手段が、前記ヘッダ情報解析部が動作停止状態に移行する以前に前記復号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記ヘッダ情報解析部が動作停止状態にある場合は、前記ヘッダ情報解析部の内部のステートマシンが停止し、外部からのクロック供給が停止していることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 入力原画像データから符号化パラメータと一連の周波数変換係数シーケンスとを生成する画像データ変換工程と、前記符号化パラメータを基に符号化データ列に含まれるヘッダ情報を構築するヘッダ情報構築工程と、前記一連の周波数変換係数シーケンスを順次符号化して符号化データ列に含まれる連続する複数の可変長符号からなる画像情報を生成する可変長符号符号化工程を備える画像処理方法であって、

前記ヘッダ情報構築工程から前記可変長符号符号化工程に向けて連続する複数の可変長符号に対する符号化処理の動作開始指示を行なう指示工程と、

前記可変長符号符号化工程から前記ヘッダ情報構築工程に向けて一連の周波数変換係数シーケンスに対する符号化処理の動作終了を通知する通知工程と、

前記符号化処理の動作開始指示を行なった後前記ヘッダ情報構築工程を任意のタイミングで動作停止状態に移行するように制御する第一の制御工程と、

動作停止状態にあるヘッダ情報構築工程が前記符号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻るよう制御する第二の制御工程と、
を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 前記第一の制御工程が、前記ヘッダ情報構築工程が動作停止状態に移行する以前に、前記符号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることをさらに特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】 前記ヘッダ情報構築工程が動作停止状態にある場合は、前記ヘッダ情報構築工程の内部のステートマシンが停止し、外部からのクロック供給が停止していることを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 10】 入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを得るヘッダ情報解析工程と、入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスを得る可変長符号復号化工程と、前記符号化パラメータと前記一連の周波数変換係数シーケンスを基に画像データを再構成する画像データ再構成工程を備える画像処理方法であって、

前記ヘッダ情報解析工程から前記可変長符号復号化工程に向けて連続する複数の可変長符号に対する復号化処理の動作開始指示を行なう指示工程と、

前記可変長符号復号化工程から前記ヘッダ情報解析工程に向けて処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスに対する復号化処理の動作終了通知を行なう通知工程と、

前記復号化処理の動作開始指示を行なった後、前記ヘッダ情報解析工程を任意のタイミングで動作停止状態に移行させる第一の制御工程と、

動作停止状態にあるヘッダ情報解析工程を前記復号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻す第二の制御工程と、
を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】 前記第一の制御工程が、前記ヘッダ情報解析工程が動作停

止状態に移行する以前に、前記復号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記ヘッダ情報解析工程が動作停止状態にある場合は、前記ヘッダ情報解析工程の内部のステートマシンが停止し、外部からのクロック供給が停止していることを特徴とする請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 入力原画像データから符号化パラメータと一連の周波数変換係数シーケンスとを生成する画像データ変換ステップのコードと、前記符号化パラメータを基に符号化データ列に含まれるヘッダ情報を構築するヘッダ情報構築ステップのコードと、前記一連の周波数変換係数シーケンスを順次符号化して符号化データ列に含まれる連続する複数の可変長符号からなる画像情報を生成する可変長符号符号化ステップのコードを有する画像処理プログラムを記憶したコンピュータで読取可能な記憶媒体であって、

前記ヘッダ情報構築ステップから前記可変長符号符号化ステップに向けて連続する複数の可変長符号に対する符号化処理の動作開始指示を行なう指示ステップのコードと、

前記可変長符号符号化ステップから前記ヘッダ情報構築ステップに向けて一連の周波数変換係数シーケンスに対する符号化処理の動作終了を通知する通知ステップのコードと、

前記符号化処理の動作開始指示を行なった後前記ヘッダ情報構築ステップを任意のタイミングで動作停止状態に移行するように制御する第一の制御ステップのコードと、

動作停止状態にあるヘッダ情報構築ステップが前記符号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻るよう制御する第二の制御ステップのコードと、を備えることを特徴とするコンピュータで読取可能な記憶媒体。

【請求項 1 4】 前記第一の制御ステップが、前記ヘッダ情報構築ステップが動作停止状態に移行する以前に、前記符号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることをさらに特徴とする

請求項 1 3 に記載のコンピュータで読取可能な記憶媒体。

【請求項 1 5】 入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを得るヘッダ情報解析ステップのコードと、入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスを得る可変長符号復号化ステップのコードと、前記符号化パラメータと前記一連の周波数変換係数シーケンスを基に画像データを再構成する画像データ再構成ステップのコードを備える画像処理プログラムを記憶したコンピュータで読取可能な記憶媒体であって、

前記ヘッダ情報解析ステップから前記可変長符号復号化ステップに向けて連続する複数の可変長符号に対する復号化処理の動作開始指示を行なう指示ステップのコードと、

前記可変長符号復号化ステップから前記ヘッダ情報解析ステップに向けて処理単位である一連の周波数変換係数シーケンスに対する復号化処理の動作終了通知を行なう通知ステップのコードと、

前記復号化処理の動作開始指示を行なった後、前記ヘッダ情報解析ステップを任意のタイミングで動作停止状態に移行させる第一の制御ステップのコードと、

動作停止状態にあるヘッダ情報解析ステップを前記復号化処理の動作終了通知を受けて再び動作状態に戻す第二の制御ステップのコードと、
を備えることを特徴とするコンピュータで読取可能な記憶媒体。

【請求項 1 6】 前記第一の制御ステップが、前記ヘッダ情報解析ステップが動作停止状態に移行する以前に、前記復号化処理の動作終了通知が到着していた場合は、動作停止状態に移行せず、動作を継続させることを特徴とする請求項 1 5 に記載のコンピュータで読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル画像信号あるいはデジタル・ビデオ信号を符号化データ列に圧縮符号化して記録蓄積あるいは伝送するデジタル画像符号化装置、方法又は記憶媒体、及び符号化データ列を伸張復号化してデジタル画像信号あるいはデジタ

ル・ビデオ信号に再構成するデジタル画像復号化装置、方法又は記憶媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、多くのデジタル・カメラおよびデジタル・ビデオ・カムコーダが商品化されている。それらの中には撮影モードを切り替えることによって動画像を撮影記録することができるデジタル・カメラ、あるいは撮影モードを切り替えることによって静止画像を撮影記録することができるデジタル・ビデオ・カムコーダのように、複数の符号化方式の符号化処理手段および復号化処理手段を備えるものがある。一般的に、符号化方式が異なるとその符号化データ列のシンタックスも異なる。また多くの符号化方式において、扱われる符号化データ列、は可変長符号と固定長符号とが混在して構成されている。

【 0 0 0 3 】

符号化データ列に含まれる情報は大きくふたつに分類される。そのひとつは、ビデオ・シーケンス全体の共通符号化パラメータや、ピクチャ毎に異なる符号化パラメータに代表される所謂ヘッダ情報であり、もうひとつは画像情報そのものである。前記ヘッダ情報は、その一部が可変長符号語で構成されることもあるが、基本的には連続する複数個の固定長符号で構成される。一方の画像情報は、符号化データ列を構成する主要素であり、符号化効率を優先してそのほとんどが連続する複数個の可変長符号で構成される。

【 0 0 0 4 】

このような固定長符号と可変長符号とが混在する一般的な符号化データ列を高速に処理（符号化処理あるいは復号化処理）するためには、ヘッダ情報を扱う専用の処理部と画像情報を扱う専用の処理部とをそれぞれ個別に備え、これらふたつの処理部を協働させて動作させるといった構成をとる、符号化装置あるいは復号化処理装置が従来技術として知られている。

【 0 0 0 5 】

このような従来手法では、例えば復号化処理の場合、ヘッダ情報処理部は可変長符号専用復号化部が一連の直交変換係数シーケンスに対する復号化処理を行な

っている期間中であっても常に動作しており（その上でプログラムが動作中であり）、少しでもヘッダ情報処理部によって進めることができる処理を前もって行なうことにより、停止状態で待機させた場合と比較して、全体の復号化処理にかかる時間を短縮を図っている。尚、ここで直交変換とは周波数変換を意味する。これ以降も同様である。

【 0 0 0 6 】

しかし、一般的に可変長符号専用復号化部が処理単位である一連の直交変換係数シーケンスに対する復号化処理を行なっている期間中に、同時に動作するヘッダ情報処理部によって進めるべき処理あるいは進めて意味のある処理はそう多くは無い。

【 0 0 0 7 】

その代表例として従来例であげられている動きベクトルの再構築処理に必要とされる演算はごくわずかの実行ステップ数で済み、実際あらかじめプログラムによって指示された一連の処理を終えたヘッダ情報処理部は、その動作の終了通知信号による割り込みを待つだけのアイドル・ルーチンを繰り返し実行していることがほとんどである。

【 0 0 0 8 】

もちろんスライス・レイヤの境界のように、現在復号化している処理単位が階層的に特殊な位置にある場合にはヘッダ情報処理部で必要とされる処理は比較的重い。割り込み入力待ち状態で、アイドル・ルーチンに陥っているヘッダ情報処理部が消費する電力は、その復号化処理装置を搭載するシステムが携帯性を重視する機器であるならば、あながち無視できるものではない。

【 0 0 0 9 】

また一般に、ヘッダ情報処理部における割り込み処理に際しては、割り込み処理ルーチンへ移行する際と元のルーチンに戻る際に、それぞれ所定数の実行ステップが消費されてしまう。画像符号化処理装置あるいは復号化処理装置のように単位時間あたりの割り込みイベントの発生回数が相対的に多いシステムでは、この割り込み処理に伴うオーバーヘッドの総計もまた無視できないものになる。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

よって、本出願が解決しようとする課題は、可変長符号化部あるいは可変長復号化部に向けて所定の処理単位に対する符号化処理、あるいは復号化処理の動作開始指示を発行した後のヘッダ情報処理部の不要な継続的動作を、全体的な処理時間を延長すること無く回避するとともに、処理中の割込みをなくし、かつ、システムとしての消費電力を最小限に抑えることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために以下の手段を提供する。可変長符号化部に向けて所定の処理単位に対する符号化処理の動作開始指示を発行した時点で、ヘッダ情報処理部は速やかにプログラム停止状態に移行するか、引き続き処理すべき実行ステップを完遂した時点で、プログラム停止状態に移行するかを処理すべき実行ステップ数の多少に応じて適応的に選択する手段を提供する。

【0012】

さらに、可変長復号化部に向けて所定の処理単位に対する復号化処理の動作開始指示を発行した時点で、ヘッダ情報処理部は速やかにプログラム停止状態に移行するか、引き続き処理すべき実行ステップを終えた時点で、プログラム停止状態に移行するかを、処理すべき実行ステップ数の多少に応じて適応的に選択する手段を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面とともに説明する。図1は、本発明を適用した画像符号化装置の実施形態を表わす機能ブロック図である。図1において、1はヘッダ情報処理部、2は可変長符号符号化部、3は原画像データ入力信号、4は画像データ変換部、5はメモリ、6は符号化パラメータ信号、7は符号化データ列出力信号、8は動作開始指示信号、9は動作終了通知信号である。

【0014】

さらに図3は、図1に示した画像符号化装置の実施形態におけるヘッダ情報処理部1および可変長符号符号化部2に係わる動作手順を表わすタイム・チャート

である。また、図 5 は、同様に動作手順を表すフローチャートである。以後上記画像符号化装置の実施形態における動作形態について、その圧縮符号化処理に係わる一連の動作、特に ヘッダ情報処理部 1 と可変長符号符号化部 2 との間での動作状態の切り替えタイミングを中心に図 1、図 3 及び図 5 を用いて説明する。

【0015】

原画像データ入力信号 3 を介して入力された原画像データは、画像データ変換部 4 において所定の大きさの矩形ブロックに分割された後、そのブロック単位に直交変換演算が施され、演算結果として得られた直交変換係数が所定の順序で次元データ列に配列される。その後、別途指定された量子化ステップ値によってスカラー量子化がなされ、量子化後の直交変換係数に対して 0 の値を持つ無意係数の連続数を表わすランレングスと、0 以外の値を持つ有意な係数との組み合わせで表現された一連の直交変換係数シーケンスに変換される。

【0016】

画像データ変換部 4 において生成された、矩形ブロック単位の画像データを表現する一連の直交変換係数シーケンスは、メモリ 5 に順次格納される。また、同画像データ変換部 4 において画像データの変換処理に使用された、量子化ステップ値に代表される符号化パラメータは、別途符号化パラメータ信号 6 を介してヘッダ情報処理部 1 によって順次読み出される。

【0017】

ヘッダ情報処理部 1 は内部のプログラムによって、同画像データ変換部 4 から符号化パラメータを符号化パラメータ信号 6 を介して読み出して、符号化データ列に含まれるヘッダ情報を構築して、そのヘッダ情報を符号化データ列出力信号 7 に出力する (t1 - t2、S501)。

【0018】

出力符号化データ列で次に配置すべき符号が、画像情報、即ち前記画像データ変換部 4 によって生成された一連の直交変換係数シーケンスを符号化した、連続する複数の可変長符号である場合には、ヘッダ情報処理部 1 は可変長符号符号化部 2 に向けて所定の処理単位 (例えばマクロブロック) に対する符号化処理の動作開始指示を発行する (t2、S502)。ヘッダ情報処理部 1 によって発行さ

れた符号化処理の動作開始指示は専用の動作開始指示信号 8 によって可変長符号符号化部 2 に通知される (t2)。

【0019】

可変長符号符号化部 2 は動作開始指示信号 8 によって符号化処理に対する動作の開始が指示されると、メモリ 5 から一連の直交変換係数シーケンスを順次読み出し、それぞれの変換係数シーケンスに対して別途設定された可変長符号テーブルを参照しながら対応する可変長符号に順次変換して、結果として得られた連続する複数の可変長符号を符号化データ列出力信号 7 に出力する (t2 - t4、S 514)。

【0020】

変換した一連の直交変換係数シーケンスのデータ量が処理単位に達したならば (S 515)、可変長符号符号化部 2 は、メモリ 5 からの直交変換係数シーケンスの読出し動作を停止し、ヘッダ情報処理部 1 に向けて処理単位の符号化処理が終了したことを通知すべく、動作終了通知信号 9 を出力する (t4、S 516)。

【0021】

一方、ヘッダ情報処理部 1 は可変長符号符号化部 2 に対して符号化処理の動作開始指示を発行した後、次の処理単位の符号化処理に必要とされる実行ステップを完遂したならば (S 503、S 504)、速やかにプログラム停止状態に移行する命令を発行する (t3、S 505)。プログラム停止状態は一般的にサスペンド状態とも呼ばれる状態である。プログラム停止状態にある時ヘッダ情報処理部 1 内のすべてのステートマシンは停止し、外部から供給されている動作クロックもストップしている状態である (S 506)。よって、プログラム停止状態にある時のヘッダ情報処理部 1 が消費する電力はごく僅かである。

【0022】

前記プログラム停止状態にあるヘッダ情報処理部 1 は、外部から印加されるレジューム・イベント入力によって再び通常のプログラム動作状態に復帰することができる (S 507)。本実施形態においては可変長符号符号化部 2 が出力した動作終了通知信号 9 が、レジューム・イベント入力信号のひとつとしてヘッダ情

報処理部 1 に接続されている。

【 0 0 2 3 】

可変長符号符号化部 2 が処理単位に対する符号化処理が終了したことを通知すべく、ヘッダ情報処理部 1 に向けて発行した動作終了通知信号 9 が検知されると、ヘッダ情報処理部 1 には動作クロックが供給され、内部のステートマシンもその動作を開始し、結果的にヘッダ情報処理部 1 上でのプログラムの動作が再開される (t4、S 5 0 8)。再びそのプログラム動作を開始したヘッダ情報処理部 1 は、次の処理単位に係わるヘッダ情報を構築して (S 5 0 9)、得られたヘッダ情報を符号化データ列出力信号 7 に出力する (t4 - t5)。その後、ヘッダ情報処理部 1 は可変長符号符号化部 2 に向けて次の処理単位に対する符号化処理の動作開始指示を発行する (t5)。

【 0 0 2 4 】

ヘッダ情報処理部 1 が可変長符号符号化部 2 に対して符号化処理の動作開始指示を発行した後 (t2)、次の処理単位に対する符号化処理のために必要とされる処理は通常わずかなものであるため、ヘッダ情報処理部 1 はそう大きな時間差無くプログラム停止状態に移行する (t3、S 5 0 6)。しかし、次の処理単位がスライスの境界に位置するような場合 (M P E G 符号化方式)、あるいは、リスタート・インターバルの境界に位置するような場合 (J P E G 符号化方式) のように、階層的に特殊な位置にある場合は、次の処理単位に対する符号化処理のために必要とされる実行ステップ数は比較的多い。

【 0 0 2 5 】

図 3 ではこのような場合も図示している。具体的には、M P E G 符号化方式において、次の処理単位がスライスの最終マクロブロックの場合に、ヘッダ情報処理部 1 が可変長符号符号化部 2 に向けて次の処理単位に対する符号化処理の動作開始指示を発行した時点 (t6) から、実際にヘッダ情報処理部 1 がプログラム停止状態に移行する命令を発行するまで (t7) の間隔 (t6 - t7) が、他の場合に比べて長いことを示している。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 1 に示した画像符号化装置の実施形態におけるヘッダ情報処理部 1

、および可変長符号符号化部 2 の間での動作切り替え手順を表わすタイム・チャートである。図 4 (a) は、可変長符号符号化部 2 が処理単位に対する符号化処理の終了通知を発行した時点 (t1 1) において、ヘッダ情報処理部 1 が既にプログラム停止状態に移行していた場合を示している (S 5 0 7)。この場合は前述したように、ヘッダ情報処理部 1 は動作終了通知信号 9 を検知すると速やかにプログラム動作状態に復帰する (t1 1、S 5 0 8)。

【 0 0 2 7 】

一方、図 4 (b) は、可変長符号符号化部 2 が処理単位に対する符号化処理の終了通知を発行した時点 (t1 2) において、ヘッダ情報処理部 1 が引き続きプログラム動作状態にあった場合を示している (S 5 1 0)。この場合ヘッダ情報処理部 1 は、いずれ処理すべき実行ステップを完遂した時点でプログラム停止状態に移行する命令を発行するが (t1 3)、既にレジューム・イベントが到着しているので (t1 2)、プログラム停止状態には移行せずに、プログラム停止状態に移行する命令に続く命令を引き続き実行する (S 5 1 1、S 5 1 2)。

【 0 0 2 8 】

以上説明してきたように、画像符号化装置の実施形態では、可変長符号符号化部 2 に向けて処理単位に対する符号化処理の動作開始指示を発行したヘッダ情報処理部 1 は、その後の処理時間を短縮する目的で、次の処理単位の符号化処理に必要とされる実行ステップを引き続いて進めることができる。さらに上記必要とされる実行ステップを完遂したならば、いつでも消費電力の低減を図る目的でプログラム停止状態に移行することができる。

【 0 0 2 9 】

また、プログラム停止状態に移行する時点で既に可変長符号符号化部 2 による処理単位に対する符号化処理が終了していれば、ヘッダ情報処理部 1 はプログラム停止状態に移行せずに引き続きその上でプログラムが実行されるので余分なオーバーヘッドは生じない。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明を適用した画像復号化装置の実施形態を表わす機能ブロック図である。図 2 において、1 1 はヘッダ情報処理部、1 2 は可変長符号復号化部、

13 は符号化データ列入力信号、14 はメモリ、15 は画像データ再構成部、16 は符号化パラメータ信号、17 は動作開始指示信号、18 は動作終了通知信号、19 は再構成画像データ出力信号である。さらに図3 は、図2 に示した画像復号化装置の実施形態におけるヘッダ情報処理部11 および可変長符号復号化部12 に係る動作手順を表わすタイム・チャートである。

【0031】

以後、上記画像復号化装置の実施形態における動作形態について、その伸張復号化処理に係わる一連の動作、特にヘッダ情報処理部11 と可変長符号復号化部12 との間での動作状態の切り替えタイミングを中心に、図2、図3 及び図5 を用いて説明する。

【0032】

符号化データ列入力信号13 を介して入力された符号化データ列は、ヘッダ情報処理部11 および可変長符号復号部12 の両方にそれぞれ供給される。ヘッダ情報処理部11 は内部プログラムによって符号化データ列入力信号13 から符号化データ列に含まれるヘッダ情報を読み出して、その内容を解析して得られた符号化パラメータを符号化パラメータ信号16 を介して画像データ再構成部15 に出力する ($t1 - t2$ 、S501)。

【0033】

入力符号化データ列で次に続く符号が画像情報、すなわち一連の直交変換係数シーケンスを符号化処理した連続する複数の可変長符号である場合には、ヘッダ情報処理部11 は可変長符号復号化部12 に向けて所定の処理単位（例えばマクロブロック）に対する復号化処理の動作開始指示を発行する ($t2$ 、S502)。

【0034】

ヘッダ情報処理部11 によって発行された復号化処理の動作開始指示は専用の動作開始指示信号17 によって可変長符号復号化部12 に通知される ($t2$ 、S502)。可変長符号復号化部12 は、動作開始指示信号17 によって復号化処理に対する動作の開始が指示されると、符号化データ列入力信号13 から連続する複数の可変長符号を順次読み出し、それぞれの可変長符号に対して別途設定さ

れた可変長符号テーブルを参照しながら対応する直交変換係数シーケンスに順次変換して、結果として得られた一連の直交変換係数シーケンスをメモリ 1 4 に出力する (t 2 - t 4、S 5 1 4)。

【 0 0 3 5 】

メモリ 5 に格納された矩形ブロック単位の画像データを表現する、一連の直交変換係数シーケンスが、画像データ再構成部 1 5 によっておいて順次読み出される。また、画像データの変換処理に使用された、量子化ステップ値に代表される符号化パラメータは、別途符号化パラメータ信号 6 を介して ヘッダ情報処理部 1 から同画像データ再構成部 1 5 に順次供給される。

【 0 0 3 6 】

メモリ 5 から読み出された一連の直交変換係数シーケンスに含まれる有意係数に対して、別途指定された量子化ステップ値によってスカラー逆量子化がなされ、所定の順序で一次元データ列に配列されていた直交変換係数が再び二次元配列に戻された後、そのブロック単位に直交逆変換演算が施され、矩形ブロックの再構成画像データに復元され、最終的に再構成された画像データが再構成画像データ出力信号 1 9 を介して出力される。

【 0 0 3 7 】

変換した一連の直交変換係数シーケンスのデータ量が、処理単位に達したならば (S 5 1 5)、可変長符号復号化部 1 2 は符号化データ列入力信号 1 3 からの可変長符号の読出し動作を停止し、ヘッダ情報処理部 1 に向けて処理単位の復号化処理が終了したことを通知すべく動作終了通知信号 1 8 を出力する (t 4、S 5 1 6)。一方、ヘッダ情報処理部 1 は可変長符号復号化部 1 2 に対して復号化処理の動作開始指示を発行した後、次の処理単位の復号化処理に必要とされる実行ステップを完遂したならば、速やかにプログラム停止状態に移行する命令を発行する (t 3、S 5 0 5)。

【 0 0 3 8 】

プログラム停止状態は一般的にサスペンド状態とも呼ばれる状態である。プログラム停止状態にある時 ヘッダ情報処理部 1 内のすべてのステートマシンは停止し、外部から供給されている動作クロックもストップしている状態である (S

506)。プログラム停止状態にある時の ヘッダ情報処理部 1 が消費する電力はごく僅かである。前記プログラム停止状態にあるヘッダ情報処理部 1 は、外部から印加されるレジューム・イベント入力によって再び通常のプログラム動作状態に復帰することができる。

【0039】

本実施形態においては、可変長符号復号化部 12 が出力した動作終了通知信号 18 が、レジューム・イベント入力信号のひとつとしてヘッダ情報処理部 11 に接続されている。可変長符号復号化部 12 が、処理単位に対する復号化処理が終了したことを通知すべくヘッダ情報処理部 11 に向けて発行した動作終了通知信号 18 が検知されると (S507)、ヘッダ情報処理部 11 には動作クロックが供給され、内部のステートマシンもその動作を開始し、結果的に ヘッダ情報処理部 11 上でのプログラムの動作が再開される (t4、S508)。

【0040】

再びそのプログラム動作を開始したヘッダ情報処理部 1 は、符号化データ列入力信号 13 から続くヘッダ情報を読み出して、次の処理単位に係わる符号化パラメータを符号化パラメータ信号 16 に出力する (t4 - t5、S501)。その後、ヘッダ情報処理部 11 は可変長符号復号化部 12 に向けて次の処理単位に対する復号化処理の動作開始指示を発行する (t5、S502)。

【0041】

ヘッダ情報処理部 11 が可変長符号復号化部 12 に対して復号化処理の動作開始指示を発行した後 (t2、S502)、次の処理単位に対する復号化処理のために必要とされる処理は、通常わずかなものであるので、ヘッダ情報処理部 11 はそう大きな時間差無くプログラム停止状態に移行する (t3)。しかし、次の処理単位がスライスの境界に位置するような場合 (MPEG 符号化方式)、あるいはリスタート・インターバルの境界に位置するような場合 (JPEG 符号化方式) のように、階層的に特殊な位置にある場合は、次の処理単位に対する復号化処理のために必要とされる実行ステップ数は比較的多い。

【0042】

図3ではこのような場合も図示している。具体的にはMPEG符号化方式にお

いて、次の処理単位がスライスの最終マクロブロックの場合に、ヘッダ情報処理部 1 1 が可変長符号復号化部 1 2 に向けて次の処理単位に対する復号化処理の動作開始指示を発行した時点 (t6) から、実際にヘッダ情報処理部 1 1 がプログラム停止状態に移行する命令を発行するまで (t7) の間隔 (t6 - t7) が、他の場合に比べて長いことを示している。

【0043】

図 4 は、図 2 に示した画像復号化装置の実施形態におけるヘッダ情報処理部 1 1、および可変長符号復号化部 1 2 の間での動作切り替え手順を表わすタイム・チャートである。図 4 (a) は、可変長符号復号化部 1 2 が、処理単位に対する復号化処理の終了通知を発行した時点 (t11) において、ヘッダ情報処理部 1 1 が既にプログラム停止状態に移行していた場合を示している (S507)。

【0044】

この場合は前記説明したように、ヘッダ情報処理部 1 1 は動作終了通知信号 1 8 を検知すると速やかにプログラム動作状態に復帰する (t11、S508)。一方、図 4 (b) は、可変長符号復号化部 1 2 が処理単位に対する復号化処理の終了通知を発行した時点 (t12) において、ヘッダ情報処理部 1 1 は引き続きプログラム動作状態にあった場合を示している (S510)。

【0045】

この場合ヘッダ情報処理部 1 1 は、いずれ処理すべき実行ステップを完遂した時点で、プログラム停止状態に移行する命令を発行するが (t13)、既にレジューム・イベントが到着しているので (t12)、プログラム停止状態には移行せずに、プログラム停止状態に移行する命令に続く命令を引き続き実行する (S511、S512、S509)。

【0046】

以上説明してきたように、画像復号化装置の実施形態では、可変長符号復号化部 1 2 に向けて処理単位に対する復号化処理の動作開始指示を発行したヘッダ情報処理部 1 1 は、その後処理時間を短縮する目的で次の処理単位の復号化処理に必要なとされる実行ステップを引き続いて進めることができる。さらに上記必要とされる実行ステップを完遂したならば、いつでも消費電力の低減を図る目的でプ

プログラム停止状態に移行することができる。

【0047】

また、プログラム停止状態に移行する時点で既に可変長符号復号化部2による処理単位に対する符号化処理が終了していれば、ヘッダ情報処理部11はプログラム停止状態に移行せずに引き続きその上でプログラムが実行されるので余分なオーバーヘッドは生じない。

【0048】

[他の実施形態]

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0049】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0050】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い

、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0051】

【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明においては、固定長符号と可変長符号とが混在する一般的な符号化データ列を高速に処理（符号化処理あるいは復号化処理）するために、ヘッダ情報を扱う専用の処理部（ヘッダ情報処理部1およびヘッダ情報処理部11）と、画像情報を扱う専用の処理部（可変長符号符号化部2および可変長符号復号化部12）とを協働させて動作させる構成において、必要に応じてふたつの専用処理部を同時に動作させることも、またヘッダ情報を扱う専用の処理部を停止状態に移行させて消費電力を抑えることも適応的に自由に選択可能である。

【0052】

また、割込み動作が排除されるので、不要なオーバーヘッドが無くなり、処理の効率化が図れる。

【0053】

そのため、システムの中において本発明を適用した符号化処理装置および復号化処理装置は柔軟に動作することができるので、高い処理性能が要求されるシステムあるいは低消費電力を要求されるようなシステムのいずれに対してもその要求を満たすことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した画像符号化装置の実施形態を表わす機能ブロック図である。

【図2】

本発明を適用した画像復号化装置の実施形態を表わす機能ブロック図である。

【図3】

本発明の画像符号化装置および画像復号化装置における動作形態を表わす第1のタイムチャートである。

【図4a】

本発明の画像符号化装置および画像復号化装置における動作形態を示す第 2 のタイムチャートである。

【図 4 b】

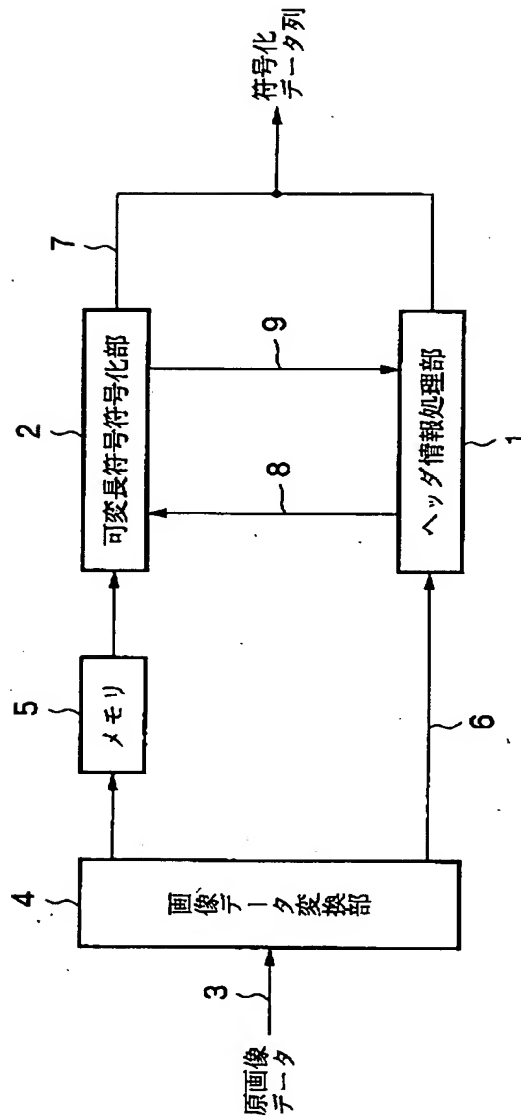
本発明の画像符号化装置および画像復号化装置における動作形態を示す第 3 のタイムチャートである。

【図 5】

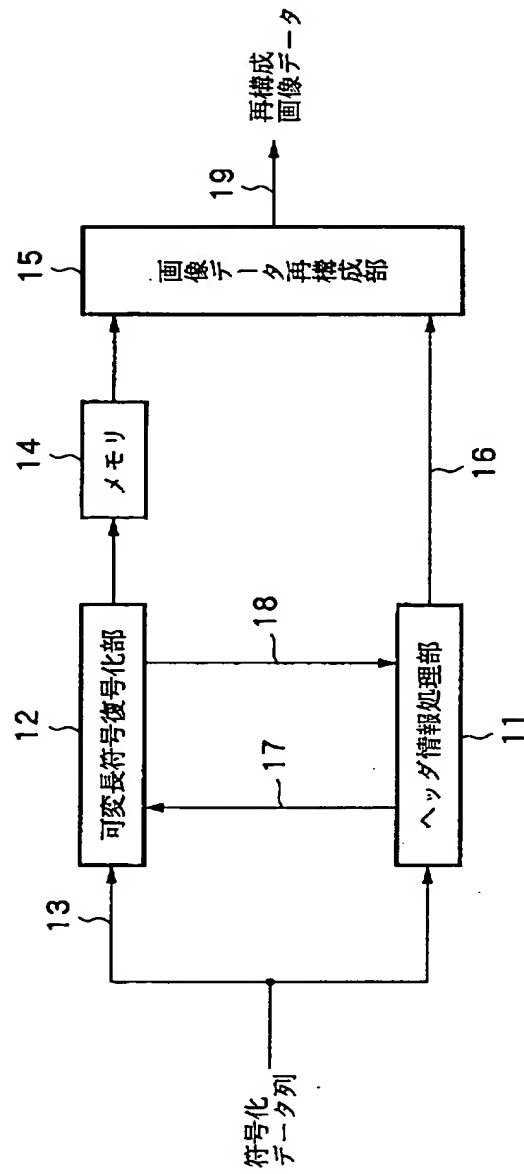
本発明の画像符号化、復号化処理の流れを示したフローチャートである。

【書類名】 図面

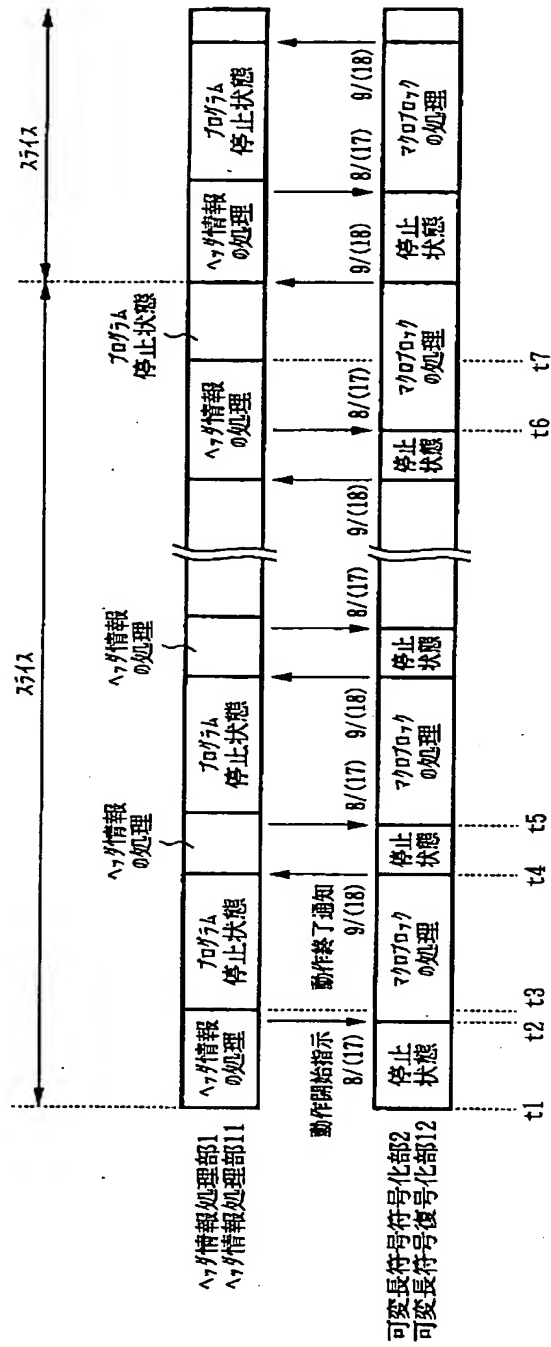
【図1】



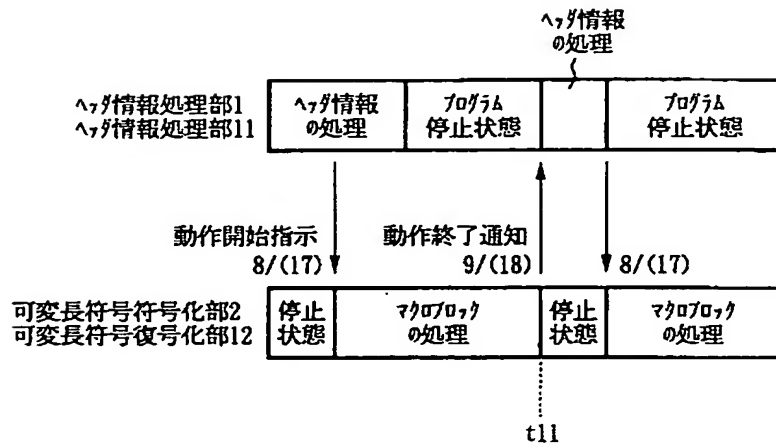
【図 2】



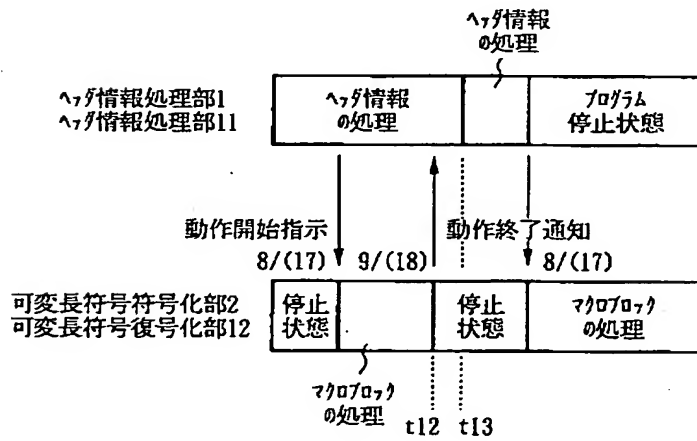
【図 3】



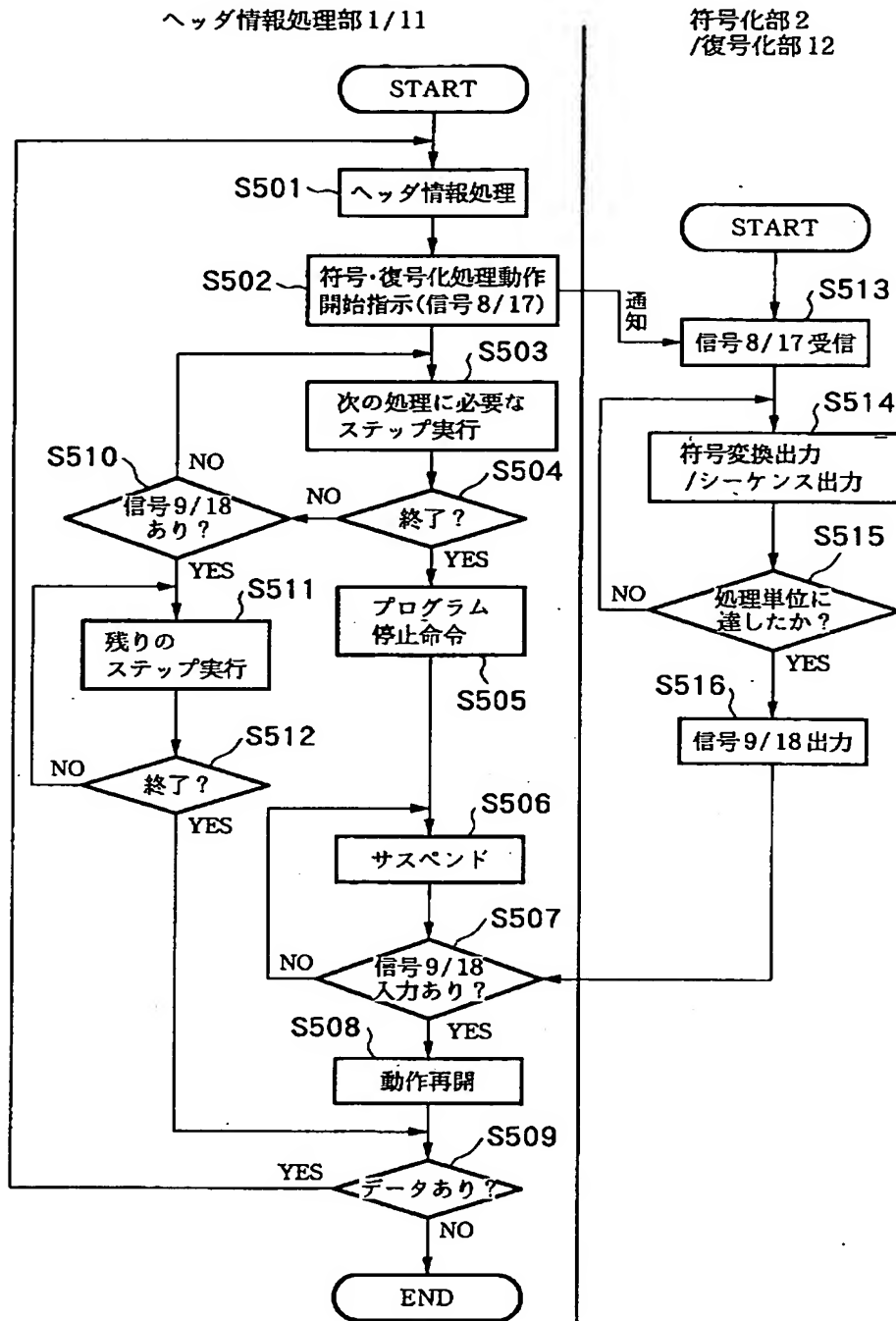
【図 4 a】



【図 4 b】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

可変長符号化部等に向けて所定の処理単位に対する符号化処理等の動作開始指示を発行した後のヘッダ情報処理部の不要な継続的動作を、全体的な処理時間を延長すること無く回避するとともに、処理中の割込みをなくし、かつ、システムとしての消費電力を最小限に抑えることである。

【解決手段】

可変長符号化部に向けて所定の処理単位に対する符号化処理の動作開始指示を発行した時点で、ヘッダ情報処理部は速やかにプログラム停止状態に移行するか、引き続き処理すべき実行ステップを完遂した時点で、プログラム停止状態に移行するかを処理すべき実行ステップ数の多少に応じて適応的に選択する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社